THURLBY THANDAR INSTRUMENTS

TG210, TG215 & TG230

FUNCTION GENERATORS

INSTRUCTION MANUAL

EC Declaration of Conformity

We Thurlby Thandar Instruments Ltd
Glebe Road
Huntingdon
Cambridgeshire PE29 7DR
England

declare that the:

TG210, TG215 and TG230 Function Generators

meet the intent of the EMC Directive 89/336/EEC and the Low Voltage Directive 73/23/EEC. Compliance was demonstrated by conformance to the following specifications which have been listed in the Official Journal of the European Communities.

EMC

Emissions:

a) EN61326 (1998) Radiated, Class B
b) EN61326 (1998) Conducted, Class B
c) EN61326 (1998) Harmonics, referring to EN61000-3-2 (2000)

Immunity: EN61326 (1998) Immunity Table 1, Performance B, referring to:

a) EN61000-4-2 (1995) Electrostatic Discharge
b) EN61000-4-3 (1997) Electromagnetic Field
c) EN61000-4-11 (1994) Voltage Interrupt
d) EN61000-4-4 (1995) Fast Transient
e) EN61000-4-5 (1995) Surge
f) EN61000-4-6 (1996) Conducted RF

Safety

EN61010-1 (1993) Installation Category II, Pollution Degree 2.

Chris Wilding

CHRIS WILDING
TECHNICAL DIRECTOR
2 July 2001

Introduction

The TG210/TG215/TG230 are 2MHz function generators with waveforms of sine, triangle, ramp, pulse and DC from a variable amplitude 50Ω or 600Ω output (50Ω only on TG230). A TTL/CMOS output is also provided.

The frequency range is 0.02Hz to 2MHz selected by a seven decade range multiplier and calibrated vernier. Both the frequency vernier and the sweep input can give 1000:1 frequency change within a selected range.

The generator output level is 20Vpk-pk maximum from a 50/600Ω source. The level is set via a switched attenuator plus vernier with a total range of >60dB. DC offset is vernier adjustable over a ±10V range with centre detent for 0V.

A 10:1 symmetry range permits ramp and pulse waveforms to be produced.

The TG215 and TG230 have digital readout of frequency, amplitude and offset with high resolution and fast update across the frequency range.

The TG230 also has internal LIN/LOG sweep with sweep output. Amplitude modulation of up to 100% is possible, using the internal 400Hz oscillator or an external source.

Contents

	Page
Specification	2
Safety	4
EMC	5
Installation	6
Operation	7
Instructions en Francais	
Sécurité	10
Montage	11
Utilisation	12
Bedienungsanleitung auf Deutsch	
Sicherheit	16
Installation	17
Betrieb	18
Istruzioni in Italiano	
Sicurezza	22
Installazione	23
Funzionamento	24
Instrucciones en Español	
Seguridad	28
Instalacion	29
Funcionamiento	30

FREQUENCY

Frequency Range:	.02Hz to 2MHz in 7 overlapping decade ranges with fine adjustment by a vernier.
Vernier Range:	1000:1 on each range, except 2Hz and 20Hz range (>100:1).
Vernier Accuracy:	Typically ±5% of full scale for TG210; see Meter Accuracy for TG215 and TG230.

SWEEP MODES

INTERNAL (TG230 only)

Sweep Range:	1000:1 within each range, except 2Hz and 20Hz range (>100:1).
Sweep Rate:	Adjustable, typically 20ms to 20 secs.
Sweep Mode:	Linear or logarithmic. Sweep start and stop frequencies displayed at the press of a button.

EXTERNAL

Input Impedance:	10kΩ
Input Sensitivity:	0 to 3V for 1000:1 sweep.
Maximum Allowable Input Voltage:	±10V
Sweep Linearity:	Better than 1%
Maximum Slew Rate of sweep voltage:	0.1V/us

AMPLITUDE MODULATION (TG230 only)

Depth:	Variable 0 to 100%
Frequency:	400Hz (internal). DC to 100kHz (external).
External Sensitivity:	Approximately 2V peak-to-peak for 50% modulation.

METER ACCURACY (TG215/TG230 only)

Frequency:	±1 digit on all ranges; reducing to 1% of full scale at: <2·30Hz on 20Hz range (SYM off) <·230Hz on 2Hz range (SYM off) and <2·30Hz on 200Hz range (SYM on) <·230Hz on 20Hz and 2Hz ranges (SYM on)
Amplitude:	Typically 5% of range; display corrected for attenuator setting.
DC Offset:	Typically 2%; display corrected for attenuator setting.
Resolution:	*Frequency:* 0·05% of range full scale. *Amplitude and DC Offset:* 0·5% of range full scale

OPERATING MODES

(Specifications apply for the top decade of each frequency range and output 10V peak-to-peak into 50Ω termination).

SINE

Distortion:	Less than 0.5% on 200, 2k and 20k ranges; less than 1% on 2, 20 and 200k ranges; all harmonics >25dB below fundamental on 2M range.
Amplitude Flatness:	±0.2dB to 200kHz; ±1dB to 2MHz.

TRIANGLE

Linearity:	Better than 99% to 200kHz.

SQUAREWAVE

Rise and Fall Times:	<100ns.
Mark-Space Ratio:	1:1 ±1% to 100kHz.

DC

Range:	±10V (unterminated)

SYMMETRY

Symmetry Range:	Variable typically between 1:9 and 9:1 (on top decade of each range), frequency divided by 10. Display shows correct frequency.

OUTPUTS

50Ω	Two switch-selectable ranges with 40dB vernier control within each attenuator range.
0dB Range:	0.2V to 20V peak-to-peak from 50Ω (0.1V to 10V into 50Ω).
-20dB Range:	20mV to 2V peak-to-peak (10mV to 1V into 50Ω).
DC Offset Control Range:	±10V from 50Ω. DC offset plus signal peak limited to ±10V (±5V into 50Ω). DC offset plus waveform attenuated proportionally in -20dB position.
600Ω (not TG230):	Alternative output socket offering the same facilities as the 50Ω socket.
TTL	Capable of driving CMOS and 2 standard TTL loads.
SWEEP OUT (TG230 only)	6V ramp from 600Ω.

GENERAL

POWER REQUIREMENTS

AC Input Voltage:	220V-240V AC or 110V-120VAC ±10%, 50/60Hz, by rear panel adjustment; Installation Category II.
Power Consumption:	25VA max.
Operating Range:	+5°C to +40°C, 20% to 80% RH.
Storage Range:	-10°C to +65°C
Environmental:	Indoor use at altitudes up to 2000m, Pollution Degree 2.
Size:	260(W) x 88(H) x 235(D) mm (10.2 x 3.4 x 9.2") excluding handle and feet.
Weight:	1.9kg (4.2lb).
Safety:	Complies with EN61010-1.
EMC:	Complies with EN61326.

Safety

This instrument is Safety Class I according to IEC classification and has been designed to meet the requirements of EN61010-1 (Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use). It is an Installation Category II instrument intended for operation from a normal single phase supply.

This instrument has been tested in accordance with EN61010-1 and has been supplied in a safe condition. This instruction manual contains some information and warnings which have to be followed by the user to ensure safe operation and to retain the instrument in a safe condition.

This instrument has been designed for indoor use in a Pollution Degree 2 environment in the temperature range 5°C to 40°C, 20% - 80% RH (non-condensing). It may occasionally be subjected to temperatures between +5°C and –10°C without degradation of its safety. Do not operate while condensation is present.

Use of this instrument in a manner not specified by these instructions may impair the safety protection provided. Do not operate the instrument outside its rated supply voltages or environmental range.

WARNING! THIS INSTRUMENT MUST BE EARTHED

Any interruption of the mains earth conductor inside or outside the instrument will make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited. The protective action must not be negated by the use of an extension cord without a protective conductor.

When the instrument is connected to its supply, terminals may be live and opening the covers or removal of parts (except those to which access can be gained by hand) is likely to expose live parts. The apparatus shall be disconnected from all voltage sources before it is opened for any adjustment, replacement, maintenance or repair.

Any adjustment, maintenance and repair of the opened instrument under voltage shall be avoided as far as possible and, if inevitable, shall be carried out only by a skilled person who is aware of the hazard involved.

If the instrument is clearly defective, has been subject to mechanical damage, excessive moisture or chemical corrosion the safety protection may be impaired and the apparatus should be withdrawn from use and returned for checking and repair.

Make sure that only fuses with the required rated current and of the specified type are used for replacement. The use of makeshift fuses and the short-circuiting of fuse holders is prohibited.

Do not wet the instrument when cleaning it.

The following symbols are used on the instrument and in this manual:-

Caution -refer to the accompanying documentation, incorrect operation may damage the instrument.

terminal connected to chassis ground.

alternating current.

This instrument has been designed to meet the requirements of the EMC Directive 89/336/EEC.

Compliance was demonstrated by meeting the test limits of the following standards:

Emissions

EN61326 (1998) EMC product standard for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use. Test limits used were:

a) Radiated: Class B

b) Conducted: Class B

c) Harmonics: EN61000-3-2 (2000) Class A; the instrument is Class A by product category.

Immunity

EN61326 (1998) EMC product standard for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use.

Test methods, limits and performance achieved were:

a) EN61000-4-2 (1995) Electrostatic Discharge : 4kV air, 4kV contact, Performance A.

b) EN61000-4-3 (1997) Electromagnetic Field, 3V/m, 80% AM at 1kHz, Performance A.

c) EN61000-4-11 (1994) Voltage Interrupt, 1 cycle, 100%, Performance B.

d) EN61000-4-4 (1995) Fast Transient, 1kV peak (AC line), 0.5kV peak (signal lines), Performance B.

e) EN61000-4-5 (1995) Surge, 0.5kV (line to line), 1kV (line to ground), Performance A.

f) EN61000-4-6 (1996) Conducted RF, 3V, 80% AM at 1kHz (AC line only; signal connections <3m not tested), Performance A.

According to EN61326 the definitions of performance criteria are:

Performance criterion A: 'During test normal performance within the specification limits.'

Performance criterion B: 'During test, temporary degradation, or loss of function or performance which is self-recovering'.

Performance criterion C: 'During test, temporary degradation, or loss of function or performance which requires operator intervention or system reset occurs.'

Where Performance B is stated it is because the parameters of the output signal may deviate beyond Specification under the test conditions, e.g. deviation from the set output amplitude during the Voltage Interrupt test. However, the possible deviations are still small and unlikely to be a problem in practice.

Cautions

To ensure continued compliance with the EMC directive the following precautions should be observed:

a) Connect the generator to other equipment using only high quality, double-screened cables.

b) After opening the case for any reason ensure that all signal and ground connections are remade correctly before replacing the cover.

c) In the event of part replacement becoming necessary, only use components of an identical type, see the Service Manual.

Mains Operating Voltage

Before making connections to the AC line source ensure that the operating voltage of the instrument is correctly set. The operating voltage is indicated by the orientation of the fuseholder. When the 230V marking is upwards the unit is set for operation over the range 198V to 264V. When the 115V marking is upwards the unit is set for operation over the range 99V to 132V. To change the operating voltage range, remove the AC line plug, pull out the fuse holder, replace the fuse with one of the appropriate rating (see below) and rotate the fuse holder before pushing it firmly back into place.

Fuse

The correct time-lag fuse must be fitted for the selected operating voltage.

For 230V operation use 125mA 250V time-lag

For 115V operation use 250mA 250V time-lag.

Make sure that only fuses with the required rated current and of the specified type are used for replacement. The use of makeshift fuses and the short-circuiting of fuse holders are prohibited.

Mains Lead

When a three core mains lead with bare ends is provided this should be connected as follows:

BROWN	-	MAINS LIVE
BLUE	-	MAINS NEUTRAL
GREEN/YELLOW	-	EARTH

WARNING ! - THIS INSTRUMENT MUST BE EARTHED

Any interruption of the protective conductor inside or outside the instrument will make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited.

Power

The ON/OFF switch is on the rear panel of the instrument.

Frequency Selection

Frequency range is selected by a seven position multiplier switch with fine adjustment by calibrated vernier. Depressing the SYM button divides the indicated frequency by 10 on TG210; on TG215/TG230 the digital display correctly shows the resultant output frequency. The SYMMETRY control varies the duty cycle from 1:9 to 9:1 to produce sawtooth and variable pulse-width waveforms. Optimum performance of the SYMMETRY control is achieved on the top decade of each frequency range.

TG215/TG230: with DISPLAY SELECT set to frequency the auto-ranging meter makes reciprocal measurements down to 2·30Hz (·230Hz on the 2Hz range); the display update rate in this mode is 130ms or 1 waveform period, whichever is the longer. Below these frequencies a fast measurement update rate is maintained by changing the measurement method but accuracy is reduced, see Specification. If a voltage is applied to SWEEP IN the display correctly shows the new generator frequency.

When SYM is selected the changeover in frequency measurement happens at ·230Hz on the 20Hz and 2Hz ranges.

Function Selection

The output waveform shape is selected by depressing one of the three function buttons, to give sine, square or triangle. With all three switches out (accomplished by half-depressing any one) the output will be a DC level only; this is useful as it permits input threshold testing of a circuit instead of having to connect up an external DC supply.

Main Output

The amplitude of the 50Ω MAIN output is controlled by the 2-position ATTENUATOR switch and AMPLITUDE control. Maximum output is 20 volts peak-to-peak from 50Ω and 10 volts peak-to-peak when terminated with a 50Ω load.

The AMPLITUDE control has greater than 40dB range and used in conjunction with the ATTENUATOR a range of 0dB to -60dB can be achieved. This provides a range of 20V peak-to-peak down to 20mV peak-to-peak, or 10V peak-to-peak down to 10mV peak-to-peak into 50Ω.

Greater attenuation can be achieved by using standard 50Ω BNC attenuators. To maintain waveform integrity only 50Ω cable should be used and the receiving end should be terminated with a 50Ω load. The 50Ω MAIN output will withstand a short circuit for a period of 10 minutes at maximum output and greater periods at lower output levels. However, damage will occur if an external voltage is connected to the output socket.

TG210/TG215: The MAIN output is also available from a 600Ω socket. The 50Ω and 600Ω sockets are not independent and should not be used together.

TG215/TG230: with DISPLAY SELECT set to amplitude, the peak-to-peak amplitude of the MAIN output is displayed. The display shows open circuit voltage (emf); the actual voltage at the socket will be half the displayed value when the output is terminated with its characteristic impedance.

DC Offset

The DC OFFSET control has a range of ±10 volts from 50Ω/600Ω in all output modes; the control has a centre detent for 0 volts. DC offset plus signal peak is limited to ±10V (±5V into the characteristic output impedance). DC offset plus waveform is attenuated proportionally in the -20dB position.

TG215/TG230: with DISPLAY SELECT set to DC offset, the offset level of the MAIN output is displayed. The display shows open circuit voltage offset (emf); the actual voltage at the socket will be half the displayed value when the output is terminated with its characteristic impedance.

Aux Output

The AUX output provides a fixed 0 to 5V TTL/CMOS pulse output at the same frequency, symmetry and phase as the 50Ω MAIN output and is capable of driving 4 standard TTL loads.

Sweep Input

The generator frequency can be swept, DC programmed or modulated by a suitable control voltage applied to the SWEEP IN socket. The instrument sums the SWEEP IN voltage with the internal control voltage derived from the FREQUENCY vernier to determine the operating frequency. With the DISPLAY SELECT switch in the frequency position on TG215/TG230, the display shows the resultant frequency. A positive voltage increases the frequency; for frequency control with positive-going DC inputs the vernier should therefore be set to the lower frequency limit of the range to be swept. For example, a 0V to +3V signal will sweep the generator 3 decades up from range minimum, set by the vernier, to range maximum.

Similarly, a negative voltage decreases the frequency and for negative-going DC inputs the vernier should be set to the upper frequency limit of the range to be swept. For example, a 0V to -3V signal will sweep the generator 3 decades down from range maximum, set by the vernier, to range minimum.

To use a sweep signal which is symmetrical about ground, the vernier should be set to give a frequency at approximately the centre of the band to be swept.

Note: Non-linear operation may result when the sweep input voltage is excessive; that is, when the attempted generator frequency exceeds the range limits.

Sweep Mode Operation (TG230 only)

With sweep ON, achieved by pulling the RATE control knob to the out position, the output of the internal sweep generator is summed with the FREQUENCY vernier.

Frequency Selection

Using the FREQUENCY RANGE switches, select the lowest range within which the upper sweep limit can be set; in this way the best setting resolution and the widest sweep range can be realised. Select LIN or LOG as required with the STOP control knob; in is LIN and out is LOG.

Sweep Limits

To accurately set the sweep limits on the TG230 proceed as follows:

Set the STOP control to minimum (fully anticlockwise).

Pull out the RATE knob to set sweep on and select LIN or LOG with the STOP knob.

Hold in the SET START button and set the START (lowest) frequency on the display using the FREQUENCY vernier; the START frequency must be set first. Now release the SET START button, hold in the SET STOP button and set the STOP (highest) frequency on the display using the STOP control; release the SET STOP button. Note that both the FREQUENCY vernier and the STOP control have a log characteristic when LOG mode is selected.

The sweep limits can be checked at any time by depressing the SET START or SET STOP buttons.

Sweep Out

The SWEEP OUT socket provides a 0V to 6V ramp from 600Ω impedance to drive the X-input of an oscilloscope or chart recorder. Terminating this output with a resistor will reduce the output amplitude. Terminating with 600Ω will halve the output giving 0V to 3V.

Holding in the SET STOP button holds the ramp at the maximum and can therefore be used to set full scale on the oscilloscope or chart recorder.

Note that when the SWEEP OUT is used to drive the X-input of the oscilloscope, the oscilloscope should be set to DC coupling and not AC coupling which will cause a double image at slow sweep speeds.

Sweep Rate

The generator sweeps both up and down at the speed set by the RATE control, i.e. it does not reset rapidly after the upward sweep. This has the advantage that the suitability of the selected sweep time can be continuously monitored.

Amplitude Modulation (TG230 only)

Depressing the AM ON/OFF button selects AM. The depth of modulation can be adjusted over a 0% to 100% range using the modulation control. When AM is selected the output amplitude will drop to 50% at 0% modulation.

With the EXT/INT button out, the modulation source is an internal 400Hz sinewave oscillator.

With the EXT/INT button in, external modulation is selected and the AM/SWEEP IN input becomes the AM input. If a signal is now applied with no DC offset, or if it is AC coupled, amplitude modulation of the generator output is achieved. A 2V peak-to-peak signal gives approximately 50% modulation with the modulation control at maximum. Modulating the generator with a squarewave gives step changes in the output amplitude which are suitable for testing signal compressors and automatic gain controlled circuits.

Applying a DC offset of approximately -1V gives suppressed carrier modulation. The DC offset should first be adjusted to suppress the carrier, and the modulating signal then applied.

Applying greater than -1V will invert the MAIN output with respect to the AUX output.

Maintenance

The Manufacturers or their agents overseas will provide a repair service for any unit developing a fault. Where owners wish to undertake their own maintenance work, this should only be done by skilled personnel in conjunction with the service manual which may be purchased directly from the Manufacturers or their agents overseas.

Cleaning

If the instrument requires cleaning use a cloth that is only lightly dampened with water or a mild detergent.

WARNING! TO AVOID ELECTRIC SHOCK, OR DAMAGE TO THE INSTRUMENT, NEVER ALLOW WATER TO GET INSIDE THE CASE. TO AVOID DAMAGE TO THE CASE NEVER CLEAN WITH SOLVENTS.

Cet instrument est de Classe de sécurité 1 suivant la classification IEC et il a été construit pour satisfaire aux impératifs EN61010-1 (Impératifs de sécurité pour le matériel électrique en vue de mesure, commande et utilisation en laboratoire). Il s'agit d'un instrument d'installation Catégorie II devant être exploité depuis une alimentation monophasée habituelle.

Cet instrument a été soumis à des essais conformément à EN61010-1 et il a été fourni en tout état de sécurité. Ce manuel d'instructions contient des informations et avertissements qui doivent être suivis par l'utilisateur afin d'assurer un fonctionnement de toute sécurité et de conserver l'instrument dans un état de bonne sécurité.

Cet instrument a été conçu pour être utilisé en interne dans un environnement de pollution Degré 2, plage de températures 5°C à 40°C, 20% - 80% HR (sans condensation). Il peut être soumis de temps à autre à des températures comprises entre +5°C et –10°C sans dégradation de sa sécurité. Ne pas l'utiliser lorsqu'il y a de la condensation.

Toute utilisation de cet instrument de manière non spécifiée par ces instructions risque d'affecter la protection de sécurité conférée. Ne pas utiliser l'instrument à l'extérieur des tensions d'alimentation nominales ou de la gamme des conditions ambiantes spécifiées.

AVERTISSEMENT! CET INSTRUMENT DOIT ETRE RELIE A LA TERRE

Toute interruption du conducteur de terre secteur à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument rendra l'instrument dangereux. Il est absolument interdit d'effectuer une interruption à dessein. Ne pas utiliser de cordon de prolongation sans conducteur de protection, car ceci annulerait sa capacité de protection.

Lorsque l'instrument est relié à son alimentation, il est possible que les bornes soient sous tension et par suite, l'ouverture des couvercles ou la dépose de pièces (à l'exception de celles auxquelles on peut accéder manuellement) risque de mettre à découvert des pièces sous tension. Il faut débrancher toute source de tension éventuelle de l'appareil avant de l'ouvrir pour effectuer des réglages, remplacements, travaux d'entretien ou de réparations.

Eviter dans la mesure du possible d'effectuer des réglages, travaux de réparations ou d'entretien lorsque l'instrument ouvert est branché à une source d'alimentation, mais si c'est absolument nécessaire, seul un technicien compétent au courant des risques encourus doit effectuer ce genre de travaux.

S'il est évident que l'instrument est défectueux, qu'il a été soumis à des dégâts mécaniques, à une humidité excessive ou à une corrosion chimique, la protection de sécurité sera amoindrie et il faut retirer l'appareil, afin qu'il ne soit pas utilisé, et le renvoyer en vue de vérifications et de réparations.

Uniquement remplacer les fusibles par des fusibles d'intensité nominale requise et de type spécifié. Il est interdit d'utiliser des fusibles bricolés et de court-circuiter des porte-fusibles.
Eviter de mouiller l'instrument lors de son nettoyage.
Les symboles suivants se trouvent sur l'instrument, ainsi que dans ce manuel.

ATTENTION - se référer à la documentation ci-jointe; toute utilisation incorrect risque d'endommager l'appareil.

Borne reliée à la terre du châssis

courant alternatif (c.a.)

Tension de Service

Les TG210/TG215/TG230 sont des instruments de la catégorie de sécurité I, catégorie de montage II, selon la classification IEC.

Avant de réaliser les connexions à la ligne CA s'assurer que la tension de service de l'instrument est correctement mise.

La tension de service est indiquée par l'orientation du porte-fusible. Lorsque le marquage 230V est tourné vers le haut, l'unité est réglée pour une utilisation dans une gamme qui se situe entre 198V et 264V. Lorsque le marquage 115V est tourné vers le haut, l'unité est réglée pour une utilisation dans une gamme qui se situe entre 99V et 132V. Pour changer la plage de tension de service, démonter la douille de la ligne CA, extraire le porte-fusible, remplacer le fusible par un fusible approprié (voir ci-dessous) et faire tourner le porte-fusible avant de le remettre solidement en place.

Fusible

Un fusible approprié doit être mis après tout changement de la tension de service. Seul un fusible à action retardée doit être utilisé.

Pour l'opération à 230V utiliser un fusible à action retardée 125mA 250V.

Pour l'opération à 115V utiliser un fusible à action retardée 250mA 250V.

S'assurer que seuls les fusibles avec le courant nominal et le type spécifiés sont utilisés. Il est interdit d'utiliser des fusibles expédients, ou de court-circuiter les porte-fusibles.

Le Cable Secteur

Lorsqu'un câble secteur à trois conducteurs et aux extrémités dénudées est utilisé, celles-ci doivent être connectées comme suit :

MARRON	-	SECTEUR-TENSION
BLEU	-	SECTEUR-NEUTRE
VERT/JAUNE	-	TERRE

AVERTISSEMENT! CET INSTRUMENT DOIT ETRE RELIE A LA TERRE

Toute interruption du conducteur de terre secteur à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument rendra l'instrument dangereux. Il est absolument interdit d'effectuer une interruption à dessein.

Alimentation Puissance

L'interrupteur ON/OFF (EN CIRCUIT/HORS CIRCUIT) se trouve sur le panneau arrière de l'instrument.

Selection de Frequence

La gamme de fréquences est sélectionnée par un commutateur de gammes à sept positions dotée d'un ajustement précis par vernier étalonné. Appuyer sur le bouton SYM (SYMETRIE) divise la fréquence indiquée par 10 sur le TG210; sur le TG215/TG230 l'affichage numérique indique la bonne fréquence de sortie qui en résulte. Le bouton SYMMETRY (SYMETRIE) fait varier le cycle opératoire de 1:9 à 9:1 et produit des formes d'ondes en dent de scie et de largeur d'impulsions variables. La meilleure performance de la commande SYMMETRY (SYMETRIE) est réalisée sur la décade supérieure de chaque gamme de fréquences.

TG215/TG230: Avec DISPLAY SELECT (SELECTION D'AFFICHAGE) réglé sur fréquence, l'appareil de mesure de gamme automatique permet d'effectuer des mesures réciproques jusqu'à 2,30 Hz (0,230 Hz sur la gamme 2 Hz); le taux d'actualisation d'affichage dans ce mode est de 130 ms ou 1 période de forme d'onde, de ces deux durées la plus longue. En dessous de ces fréquences, un taux d'actualisation de mesure rapide est maintenu par changement de la méthode de mesure, mais la précision en est réduite, voir les Spécifications. Si une tension est appliquée à SWEEP IN (ENTREE BALAYAGE), l'affichage indique correctement la nouvelle fréquence du générateur.

En cas de sélection de SYM (SYMETRIE), la commutation de mesure de fréquence se produit à 0,230 Hz dans les gammes de 20 Hz et 2 Hz.

Sélection de Fonction

La forme d'onde de sortie est choisie en appuyant sur un des trois commutateurs de fonction, qui donnent des formes d'ondes sinusoïdales, quadratiques, ou triangulaires. Lorsque les trois commutateurs sont en position OUT (ARRET) (position obtenue en enfonçant à mi-parcours seulement n'importe lequel d'entre eux) la sortie ne sera qu'un niveau C.C.; ce détail est utile car il permet la mesure du seuil d'entrée d'un circuit au lieu d'avoir à connecter une alimentation C.C. externe.

Sortie Principale

L'amplitude de la sortie MAIN (PRINCIPALE) de 50Ω est contrôlée par un commutateur atténuateur à 2 positions et par la commande AMPLITUDE. La sortie maximum est de 20 volts crête-à-crête à partir de 50Ω et 10 volts crête-à-crête lorsqu'elle a une terminaison de 50Ω. La commande AMPLITUDE a une gamme plus importante que 40dB et, utilisée en conjonction avec l'atténuateur, une gamme de 0dB à -60dB est possible. Ceci fournit une gamme de 20 V crête à crête jusqu'à 20mV crête à crête, ou 10 V crête à crête jusqu'à 10mV crête à crête en 50Ω.

Une atténuation supérieure peut être obtenue en utilisant des atténuateurs BNC standard à 50Ω. Pour maintenir l'intégrité de la forme d'onde seul un câble de 50Ω doit être utilisé, et le côté récepteur doit être terminé par une charge de 50Ω. La sortie MAIN OUT de 50Ω est garantie à l'épreuve des courts-circuits pour une période de 10 minutes à la tension maximale de sortie et peut résister aux courts-circuits sur de plus longues périodes à des niveaux de sortie moins élevés. Toutefois, des dommages s'ensuivront si une tension extérieure est connectée à la douille de sortie.

TG210/TG215: La sortie MAIN (PRINCIPALE) est aussi disponible à partir d'une douille 600Ω. La 50Ω et la 600Ω ne sont pas indépendantes et ne doivent pas être utilisées ensemble.

TG215/TG230: avec DISPLAY SELECT (SELECTION D' AFFICHAGE) réglé sur amplitude, l'amplitude crête à crête de la sortie MAIN OUT (PRINCIPALE) est affichée. L'affichage indique la tension de marche à vide (f.é.m.); la tension réelle à la douille sera la moitié de la valeur affichée lorsque la sortie a une terminaison à son impédance caractéristique.

Ecart

Le contrôle C.C. OFFSET (ECART) a une gamme de 10 volts à partir de 50/600Ω pour tous modes de sortie; le contrôle a une détente centrale pour 0 volts. C.C. Offset plus crête de signal est limité à 10 V (±5V dans l'impédance caractéristique de sortie). C.C. offset plus forme d'onde est atténué proportionnellement dans la position -20dB.

TG215/TG230: avec DISPLAY SELECT réglé sur C.C. Offset, le niveau d'écart de la sortie MAIN OUT (PRINCIPALE) 50Ω est affiché. L'affichage indique l'écart de la tension de marche à vide (f.é.m.); la tension réelle à la douille sera la moitié de la valeur affichée lorsque la sortie a une terminaison à son impédance caractéristique.

Sortie Aux

La sortie AUX fournit une sortie d'impulsion fixe TTL/CMOS de 0 à 5V à la même fréquence, la même symétrie et la même phase que la sortie MAIN 0UT (PRINCIPALE) 50Ω et est capable d'exciter 4 charges TTL standard.

Entrée de Balayage

La fréquence du générateur peut être balayée, programmée c.c. ou modulée par une tension de commande appropriée appliquée sur la douille SWEEP IN (ENTREE DE BALAYAGE). L'instrument additionne la tension SWEEP IN (ENTREE DE BALAYAGE) et la tension commande interne dérivée du vernier de fréquence afin de déterminer la fréquence de fonctionnement. Avec le commutateur DISPLAY SELECT en position de fréquence sur le TG215/TG230, l'affichage indique la fréquence. Une tension positive accroit la fréquence; pour contrôle de la fréquence avec alimentation positive c.c. le vernier devra par conséquent être réglé à la limite de fréquence minimale. Exemple, un signal de 0V à 3V balayera le générateur 3 décades plus haut que le minimum, réglé par le vernier, jusqu'au maximum.

De même, une tension négative diminue la fréquence et pour les entrées c.c. négatives le vernier devrait être réglé à la limite supérieure de fréquence de la gamme à balayer. Exemple, un signal de 0V à -3V balayera le générateur 3 décades plus bas que le minimum, réglé par le vernier, jusqu'au minimum.

Pour utiliser un signal de balayage qui soit symétrique à la masse, le vernier devra être réglé à la fréquence centrale de la gamme à balayer environ.

Nota : Il peut résulter un fonctionnement non-linéaire lorsque la tension d'entrée de balayage est excessive; c'est-à-dire, lorsque la fréquence de générateur recherchée dépasse les limites de la gamme.

Utilisation en Mode Balayage (TG230 seulement)

Avec le balayage à ON (EN CIRCUIT), ce qui est réalisé en mettant le bouton de contrôle RATE (VITESSE) à la position OUT (SORTIE), la sortie du générateur de balayage interne est additionné avec le vernier de fréquence.

Sélection de Frequence

En utilisant les commutateurs FREQUENCY RANGE (GAMMES DE FREQUENCE), choisir la gamme la plus basse à l'intérieur de laquelle la limite supérieure de balayage peut être réglée, de cette manière la meilleure résolution et la plus large gamme de balayage pourront être obtenues. Choisir LIN ou LOG à l'aide du bouton STOP; LIN est vers l'intérieur, LOG est vers l'extérieur.

Limites de Balayage

Pour régler les limites de balayage avec précision sur le TG230 suivre la procédure ci-dessous.

Mettre le bouton STOP (ARRET) au minimum (tourné complètement dans le sens anti-horaire).

Tirer le bouton RATE (VITESSE) vers l'extérieur pour mettre en marche le balayage et choisir LIN ou LOG à l'aide du bouton STOP (ARRET).

Maintenant maintenir le bouton SET START (REGLEMENT DEPART) enfoncé et régler la fréquence de départ (la plus basse) sur l'affichage à l'aide du vernier de fréquence; la fréquence de départ doit être mise la première. Maintenant relâcher le bouton SET START (REGLEMENT DEPART), maintenir le bouton SET STOP (REGLEMENT ARRET) enfoncé et régler la fréquence d'arrêt (la plus haute) à l'aide du bouton STOP (ARRET); relâchez le bouton SET STOP (REGLEMENT ARRET). Notez que le vernier de FREQUENCE et le bouton STOP (ARRET) ont une caractéristique logarithmique lorsque LOG est choisi.

Les limites de balayage peuvent être vérifiées à tout moment en enfonçant le bouton SET START (REGLEMENT DEPART) ou le bouton SET STOP (REGLEMENT ARRET).

Sortie de Balayage

La douille SWEEP OUT (SORTIE DE BALAYAGE) fournit une tension croissant linéairement de 0V à 6V à partir d'une impédance de 600Ω pour exciter l'entrée X d'un oscilloscope ou d'un enregistreur de diagrammes. Une résistance à la terminaison de cette sortie réduira l'amplitude de sortie. Une terminaison de 600Ω réduira de moitié la sortie, donnant ainsi 0V à 3V.

Lorsque le bouton SET STOP (REGLEMENT ARRET) est maintenu enfoncé la tension reste au maximum et peut donc être utilisée pour mettre la déviation totale sur l'oscilloscope ou l'enregistreur de diagrammes.

A noter que lorsque la sortie de balayage est utilisée pour exciter l'entrée X de l'oscilloscope, l'oscilloscope doit être mis sur couplage c.c. et non sur couplage c.a. ce qui donnerait une image double à des vitesses de balayage lentes.

Vitesse de Balayage

Le générateur balaye vers le haut et vers le bas à une vitesse réglée par le contrôle RATE (VITESSE), c'est-à-dire il ne se réinitialise pas rapidement après le balayage vers le haut. Ceci à l'avantage de permettre le contrôle continu du temps de balayage choisi.

Modulation d'amplitude (TG230 seulement)

L'AM (modulation d'amplitude) est choisie en appuyant sur le bouton AM ON/OFF (AM EN/HORS CIRCUIT). Le degré de modulation peut être ajusté dans une gamme de 0% à 100% à l'aide du contrôle de modulation. Lorsque l'AM est choisie l'amplitude de sortie descendra à 50% à une modulation de 0%.

Lorsque le bouton EXT/INT est sorti, la source de modulation est un oscillateur interne d'ondes sinusoïdales 400 Hz.

Lorsque le bouton ETX/INT est enfoncé, la modulation externe a été choisie et l'entrée AM/SWEEP IN (AM ENTREE DE BALAYAGE) devient l'entrée AM. Si un signal est appliqué alors sans écart c.c., ou s'il est couplé c.a., la modulation d'amplitude de la sortie de générateur est obtenue. Un signal 2V crête à crête donne une modulation d'environ 50% avec le contrôle de modulation au maximum. La modulation du générateur avec une onde quadratique donne des modifications pas-à-pas de l'amplitude de sortie qui conviennent pour les essais sur les compresseurs de signaux et les circuits de réglage de gain automatiques.

L'application d'un écart c.c. d'environ -1V donne une modulation à suppression d'onde porteuse. L'écart c.c. doit d'abord être ajusté pour supprimer l'onde porteuse, puis le signal de modulation doit être appliqué.

Une application supérieure à -1V inversera la sortie MAIN OUT (PRINCIPALE) par rapport à la sortie AUX.

Le Constructeur ou ses agents à l'étranger répareront tout bloc qui tombe en panne. Si le propriétaire de l'appareil décide d'effectuer lui-même la maintenance, ceci doit uniquement être effectué par un personnel spécialisé qui doit se référer au manuel d'entretien que l'on peut se procurer directement auprès du Constructeur ou de ses agents à l'étranger.

Nettoyage

S'il faut nettoyer l'instrument, utiliser un chiffon légèrement imbibé d'eau ou d'un détergent doux.

AVERTISSEMENT! EMPECHER TOUTE INTRODUCTION D'EAU DANS LE BOITIER AFIN D'EVITER TOUT CHOC ELECTRIQUE ET DEGATS A L'INSTRUMENT. NE JAMAIS UTILISER DE DISSOLVANTS POUR NETTOYER L'INSTRUMENT, AFIN D'EVITER D'ENDOMMAGER LE BOITIER.

Sicherheit

Dieses Gerät wurde nach der Sicherheitsklasse (Schutzart) I der IEC-Klassifikation und gemäß den europäischen Vorschriften EN61010-1 (Sicherheitsvorschriften für Elektrische Meß-, Steuer, Regel- und Laboranlagen) entwickelt. Es handelt sich um ein Gerät der Installationskategorie II, das für den Betrieb von einer normalen einphasigen Versorgung vorgesehen ist.

Das Gerät wurde gemäß den Vorschriften EN61010-1 geprüft und wurde in sicherem Zustand geliefert. Die vorliegende Anleitung enthält vom Benutzer zu beachtende Informationen und Warnungen, die den sicheren Betrieb und den sicheren Zustand des Gerätes gewährleisten.

Dieses Gerät ist für den Betrieb in Innenräumen der Umgebungsklass 2 , für einen Temperaturbereich von 5° C bis 40° C und 20 - 80 % relative Feuchtigkeit (nicht kondensierend) vorgesehen. Gelegentlich kann es Temperaturen zwischen +5° und –10°C ausgesetzt sein, ohne daß seine Sicherheit dadurch beeinträchtigt wird. Betreiben Sie das Gerät jedoch auf keinen Fall, solange Kondensation vorhanden ist.

Ein Einsatz dieses Geräts in einer Weise, die für diese Anlage nicht vorgesehen ist, kann die vorgesehene Sicherheit beeinträchtigen. Auf keinen Fall das Gerät außerhalb der angegebenen Nennversorgungsspannungen oder Umgebungsbedingungen betreiben.

WARNUNG! - DIESES GERÄT MUSS GEERDET WERDEN!

Jede Unterbrechung des Netzschutzleiters innerhalb oder außerhalb des Geräts macht das Gerät gefährlich. Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten. Die Schutzwirkung darf durch Verwendung eines Verlängerungskabels ohne Schutzleiter nicht aufgehoben werden.

Ist das Gerät an die elektrische Versorgung angeschlossen, so können die Klemmen unter Spannung stehen, was bedeutet, daß beim Entfernen von Verkleidungs- oder sonstigen Teilen (mit Ausnahme der Teile, zu denen Zugang mit der Hand möglich ist) höchstwahrscheinlich spannungsführende Teile bloßgelegt weden. Vor jeglichem Öffnen des Geräts zu Nachstell-, Auswechsel-, Wartungs- oder Reparaturzwecken, Gerät stets von sämtlichen Spannungsquellen abklemmen.

Jegliche Nachstellung, Wartung und Reparatur am geöffneten, unter Spannung stehenden Gerät, ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Falls unvermeidlich, sollten solche Arbeiten nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das sich der Gefahren bewußt ist.

Ist das Gerät eindeutig fehlberbehaftet, bzw. wurde es mechanisch beschädigt, übermäßiger Feuchtigkeit oder chemischer Korrosion ausgesetzt, so können die Schutzeinrichtungen beeinträchtigt sein, weshalb das Gerät aus dem Verkehr zurückgezogen und zur Überprüfung und Reparatur eingesandt werden sollte.

Sicherstellen, daß nur Sicherungen der vorgeschriebenen Stromstärke und des vorgesehenen Typs als Ersatz verwendet werden. Provisorische "Sicherungen" und der Kurzschluß von Sicherungshaltern ist verboten.

Beim Reinigen darauf achten, daß das Gerät nicht naß wird.

Am Gerät werden folgende Symbole verwendet:

Vorsicht! Bitte beachten Sie die beigefügten Unterlagen. Falsche Bedienung kann Schaden am Gerät verursachen!

Masse

Wechselstrom

Netzbetriebsspannung

Die TG210/TG215/TG230 sind Instrumente der Sicherheitsklasse I, Installations- kategorie II nach IEC-Klassifizierung.

Vor Herstellen der Anschlüsse an die Wechselstromquelle achte man darauf, daß die Betriebsspannung des Instruments richtig eingestellt ist.

Die Betriebsspannung wird durch die Orientierung des Sicherungshalters ange-zeigt. Wenn die 230-Volt-Markierung nach oben gerichtet ist, ist die Einheit für den Betrieb über den Bereich von 198 V bis 264 V eingestellt. Wenn die 115-Volt-Markierung nach oben gerichtet ist, ist die Einheit für den Betrieb über den Bereich von 99 V bis 132 V eingestellt. Zur Umstellung des Betriebsspannungs-bereichs ist der WS-Leitungsstecker zu entfernen, der Sicherungshalter heraus-zuziehen, die Sicherung gegen eine von entsprechender Nennkapazität (siehe unten) auszuwechseln und der Sicherungshalter zu drehen, bevor er wieder fest in die Lage gedrückt wird.

Sicherung

Nach einer Betriebsspannungsänderung muß die richtige Sicherung eingesetzt werden, und zwar sollte nur eine träge Sicherung verwendet werden.

Für 230-Volt-Betrieb ist eine träge Sicherung für 125 mA 250 V zu benutzen.

Für 115-Volt-Betrieb ist eine träge Sicherung für 250 mA 250 V zu benutzen.

Achten Sie darauf, daß nur Sicherungen mit der erforderlichen Nennstrombewertung und von der angegebenen Type zum Auswechseln verwendet werden. Der Gebrauch von provisorischen Sicherungen und das Kurzschließen von Sicherungshaltern ist verboten.

Zuleitung

Wenn eine dreiadrige Zuleitung mit bloßen Enden mitgeliefert wird, ist diese wie folgt anzuschließen:

BRAUN	-	NETZADER, STROMFÜHREND
BLAU	-	NETZADER, NEUTRALLEITER
GRÜN/GELB	-	ERDE

WARNUNG! - DIESES GERÄT MUSS GEERDET WERDEN!

Jede Unterbrechung des Netzschutzleiters innerhalb oder außerhalb des Geräts macht das Gerät gefährlich. Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten.

Netzstrom

Der ON/OFF (EIN/AUS) -Schalter ist an der rückseitigen Tafel des Instruments.

Frequenzwahl

Der Frequenzbereich wird durch einen Sieben-Positionen-Bereichswiderstands-schalter mit Feineinstellung durch kalibrierten Feineinsteller gewählt. Durch Eindrücken des SYM-Knopfes wird die angezeigte Frequenz durch 10 geteilt am TG210; am TG215/TG230 zeigt die Digitalanzeige die resultierende Ausgangsfrequenz richtig an. Die SYMMETRY (SYMMETRIE) -Steuerung variiert die relative Einschaltdauer von 1:9 bis 9:1, um Sägezahn- und variable Impulsbreiten- Wellenformen zu erzeugen. Optimale Leistung der SYMMETRY-Steuerung wird auf der oberen Dekade jedes Frequenzbereichs erzielt.

TG215/TG230: Wenn DISPLAY SELECT (ANZEIGE-WAHL) auf Frequenz eingestellt ist, nimmt die automatische Meßbereichswahl reziproke Messungen nach unten bis 2,30 Hz vor (im 2-Hz-Bereich 0,230 Hz). Die Aktualisierungsrate in diesem Modus beträgt 130 ms bzw. 1 Signalformperiode, je nachdem, welcher Zeitraum der längere ist. Unter diesen Frequenzen wird eine schnelle Meßwertaktualisierung aufrecht erhalten, was durch Änderung der Meßmethode geschieht; allerdings wird dabei an Genauigkeit eingebüßt; siehe hierzu Technische Daten. Wird an SWEEP IN (WOBBEL-EIN) eine Spannung angelegt, so erfolgt eine genaue Anzeige der neuen Generatorfrequenz.

Wird SYM (SYMMETRIE) gewählt, erfolgt die Umschaltung der Frequenzmessung im 20-Hz- und 2-Hz-Bereich bei 0,230 Hz.

Funktionswahl

Die Ausgangswellenform wird gewählt, indem man einen der drei Funktionsknöpfe eindrückt, um Sinus-, Rechteck- oder Dreieck-Wellenform zu erhalten. Wenn alle drei Schalter heraus sind (wird erreicht, indem man einen davon nur halb ein-drückt), wird der Ausgang nur ein GS-Pegel sein; dies ist nützlich, da es die Eingabeschwellwertprüfung eines Stromkreises ermöglicht, anstatt eine externe GS-Versorgung anschließen zu müssen.

Hauptausgang

Die Amplitude des 50Ω HAUPT-Ausgangs wird durch den 2-Positions- ATTENUATOR (DÄMPFER-) Schalter und die AMPLITUDEN-Steuerung geregelt. Der maximale Ausgang ist 20 V Spitze-zu-Spitze von 50Ω und 10 V Spitze-zu-Spitze bei Abschluß mit einer 50Ω Last.

Die AMPLITUDEN-Steuerung hat mehr als 40dB Bereich, und bei Verwendung in Ver- bindung mit dem ATTENUATOR (DÄMPFER) kann ein Bereich von 0 dB bis -60 dB erzielt werden. Damit wird ein Bereich von 20 V Spitze-zu-Spitze bis herab auf 20 mV Spitze-zu-Spitze oder 10 V Spitze-zu-Spitze bis herab auf 30 mV Spitze- zu-Spitze über 50Ω geboten.

Größere Dämpfung kann erzielt werden, indem man BNC-Dämpfungsglieder in Standardbauweise (50Ω) verwendet. Zur Aufrechterhaltung der Wellenform-Integrität ist nur 50Ω Kabel zu benutzen, und das empfangende Ende ist mit einer 50Ω Last abzuschließen. Der 50Ω HAUPT-Ausgang ist bei maximalem Ausgangswert 10 Minuten lang und bei niedrigeren Ausgangswerten entsprechend länger kurzschlußsicher. Beschädigung wird jedoch eintreten, falls eine externe Spannung an die Ausgangs-buchse angeschlossen wird.

TG210/TG215: Der HAUPT-Ausgang (MAIN) steht auch von einer Steckbuchse 600 Ohm zur Verfugung. Die 50Ω und 600Ω Steckbuchsen sind nicht unabhängig und sollten nicht zusammen verwendet werden.

TG215/TG230: wenn DISPLAY SELECT (ANZEIGE-WAHL) auf Amplitude eingestellt ist, wird die Spitze-zu-Spitze Amplitude des HAUPT-Ausgangs angezeigt. Die Anzeige zeigt Leerlaufspannung (emf = EMK) an; die tatsächliche Spannung an der Buchse wird halb so groß wie der angezeigte Wert sein, wenn der Ausgang mit seiner charakteristischen Impedanz abgeschlossen ist.

Gleichstrom-Abweichung

Die DC OFFSET (GS-ABWEICHUNG) -Steuerung hat einen Bereich von 10 Volt in bezug auf 50/600Ω in allen Ausgangsarten; die Steuerung hat eine mittige Einrastung für 0 Volt. Die Plus-Signalspitze der Gleichstrom-Abweichung ist auf 10 V begrenzt (±5V in die charakteristische Ausgangsimpedanz). Die Plus-Wellenform der Gleichstrom-Abweichung wird in der Position 20 dB proportional gedämpft.

TG215/TG230: wenn DISPLAY SELECT (ANZEIGE WAHL) auf Gleichstrom- Abweichung einge-stellt ist, wird der Abweichungspegel des HAUPT-Ausgangs angezeigt. Die Anzeige zeigt Leerlaufspannungs-Abweichung (emf = EMK) an; die tatsächliche Spannung an der Buchse wird halb so groß wie der angezeigte Wert sein, wenn der Ausgang mit seiner charakteristischen Impedanz abgeschlossen ist.

Zusatz-Ausgang

Der Zusatz-Ausgang gibt einen festen 0- bis 5-Volt-TTL/CMOS-Ausgangsimpuls zur selben Frequenz, Symmetrie und Phase aus wie der 50Ω HAUPT-Ausgang und kann 4 standardmäßige TTL-Ladungen steuern.

Abtast- [Wobbel -] Eingang

Die Generatorfrequenz kann abgetastet, gleichstromprogrammiert oder moduliert werden, indem man an die SWEEP IN (WOBBEL-EIN) -Buchse eine passende Steuerspan-nung anlegt. Das Instrument addiert die WOBBEL-EINgangsspannung und die von der FREQUENZ-Feineinstellung kommende interne Spannung, um die Betriebsfrequenz festzulegen. Wenn der DISPLAY-SELECT (ANZEIGE WAHL) -Schalter am TG215/TG230 in der Frequenz-Stellung ist, zeigt die Anzeige die resultierende Frequenz. Eine posi-tive Spannung erhöht die Frequenz, deshalb sollte die Feineinstellung für die Frequenzsteuerung mit ansteigenden Gleichstrom-Eingangssignalen auf die untere Frequenzgrenze des abzutastenden Bereichs eingestellt werden. Zum Beispiel wird ein 0-Volt- bis +3-Volt-Signal den Generator 3 Dekaden hoch von dem von der Feineinstellung eingestellten Bereichsminimum bis zum Bereichsmaximum abtasten.

In ähnlicher Weise vermindert eine negative Spannung die Frequenz; für abfallen-de Gleichstromeingangssignale sollte deshalb die Feineinstellung auf die obere Frequenzgrenze des abzutastenden Bereichs eingestellt werden. Zum Beispiel wird ein 0-Volt- bis -3-Volt-Signal den Generator 3 Dekaden herunter von dem von der Feineinstellung eingestellten Bereichsmaximum bis zum Bereichsminimum abtasten.

Um ein in bezug auf Erde symmetrisches Wobbelsignal anzulegen, muß die Feinein-stellung ungefähr auf die Mittelfrequenz des abzutastenden Bandes eingestellt werden.

Anmerkung: Wenn die Wobbeleingangsspannung zu hoch ist, d.h. wenn die ange-strebte Generatorfrequenz die Bereichsgrenzen überschreitet, ergibt sich evtl. ein nichtlinearer Verlauf.

Wobbelbetrieb (Nur TG230)

Wenn Wobbeln ON (EIN) geschaltet ist, was erreicht wird, indem man den RATE-Bedienknopf zur Aus-Stellung zieht, wird der Ausgang des internen Wobbelgene-rators mit der FREQUENCY (FREQUENZ-) Feineinstellung summiert.

Frequenzwahl

Mit Hilfe der FREQUENCY RANGE (FREQUENZBEREICHS-) Schalter ist der niedrigste Bereich zu wählen, in welchem die obere Wobbelgrenze eingestellt werden kann; auf diese Weise kann die beste Einstellauflösung und der größte Wobbelbereich erzielt werden. Mit dem STOP-Bedienknopf ist nach Bedarf LIN oder LOG zu wählen; eingedrückt ist LIN und herausgezogen ist LOG.

Wobbelgrenzen

Zur genauen Einstellung der Wobbelgrenzen am TG230 ist wie folgt vorzugehen

Stellen Sie den STOP-Bedienknopf auf Minimum (ganz im entgegengesetzten Uhrzeigersinn).

Ziehen Sie den RATE-Bedienknopf heraus und wählen Sie LIN oder LOG mit dem STOP-Bedienknopf.

Halten Sie den SET START Bedienknopf eingedrückt und stellen Sie die START- (niedrigste) Frequenz an der Anzeige mit Hilfe der FREQUENZ-Feineinstellung; die START-Frequenz muß zuerst eingestellt werden. Dann lassen Sie den SET START Bedienknopf los, halten Sie den SET STOP Bedienknopf eingedrückt und stellen Sie die STOP- (höchste) Frequenz an der Anzeige mit Hilfe des STOP-Bediengeräts; lassen Sie den SET STOP Knopf los.

Bitte beachten: Sowohl die FREQUENZ -Feineinstellung als auch die STOP (HALT- Steuerung) haben bei Anwahl von LOG eine logarithmische Eigenschaft.

Die Wobbelgrenzen können jederzeit durch Eindrücken der Knöpfe SET START oder SET STOP kontrolliert werden.

Abtast - [Wobbel -] Ausgang

Die SWEEP OUT (WOBBELAUSGANGS) -Buchse bietet ein 0-Volt- bis 6-Volt-Sägezahn-signal von 600Ω Impedanz zur Steuerung des X-Eingangs eines Oszillografen oder Schreibinstruments. Durch Abschluß dieses Ausgangs mit einem Widerstand wird die Ausgangsamplitude vermindert. Durch Abschluß mit 600Ω wird der Ausgang halbiert und 0 Volt bis 3 Volt gegeben.

Indem man den SET STOP Knopf eingedrückt hält, wird das Sägezahnsignal auf Maximum gehalten und kann daher benutzt werden, um die ganze Skala am Oszillo-grafen oder Schreibinstrument einzustellen.

Es ist zu beachten, daß wenn SWEEP OUT (WOBBELAUSGANG) zur Ansteuerung des X-Eingangs des Oszillografen benutzt wird, ist der Oszillograf auf galvanische Ankopplung und nicht auf Wechselstromkopplung einzustellen, die bei langsamen Wobbelgeschwindigkeiten ein Geisterbild verursachen würde.

Wobbelgeschwindigkeit

Der Generator nimmt das Wobbeln nach oben und unten in der von der RATE-Steuerung eingestellten Geschwindigkeit vor, d.h. es stellt sich nicht sehr schnell zurück nach dem Aufwärts-Wobbeln. Dies hat den Vorteil, daß die Eignung der gewählten Wobbelzeit laufend überwacht werden kann.

Amplituden - Modulation (Nur TG230)

Durch Eindrücken des AM-EIN/AUS-Knopfes wählt man AM. Die Tiefe der Modulation kann über einen Bereich von 0% bis 100% mit der Modulationssteuerung gewählt werden. Wenn AM gewählt wird, fällt die Ausgangsamplitude auf 50% bei 0% Modulation.

Wenn der EXT/INT-Knopf heraus ist, ist die Modulationsquelle ein interner 400-Hz-Sinuswellen-Oszillator.

Wenn der EXT/INT-Knopf eingedrückt ist, ist externe Modulation gewählt, und aus dem AM/SWEEP-EINGANG wird der AM-Eingang. Wird nun ein Signal mit ohne eine Gleichstromabweichung angelegt, oder falls Wechselstrom (AC) angekoppelt ist, so erzielt man Amplituden-Modulation des Generatorausgangs. Ein 2-Volt-Spitze-zu-Spitze-Signal gibt etwa 50% Modulation bei Maximumeinstellung der Modulationssteuerung. Modulieren des Generators mit einer Rechteckwelle gibt Stufen-wechsel in der Ausgangs-Amplitude, die zum Testen von Signalkompressoren und automatischen, verstärkungsgeregelten Schaltungen geeignet sind.

Anlegen einer Gleichstrom-Abweichung von ca. -1V gibt Modulation des unter-drückten Trägers. Die Gleichstrom-Abweichung sollte zunächst nachgeregelt wer-den, um den Träger zu unterdrücken, und dann ist das Modulationssignal anzule-gen.

Anlegen von mehr als -1V wird den HAUPT-Ausgang umkehren relativ zum ZUSATZ-Ausgang.

Die Hersteller bzw. deren Vertretungen im Ausland bieten die Reparatur von Geräten an, bei denen eine Störung aufgetreten ist. Wenn der Eigentümer die Wartungsarbeiten selbst durchführen möchte, hat er dafür Sorge zu tragen, daß diese Arbeiten ausschließlich von entsprechend qualifiziertem Personal und gemäß Wartungshandbuch ausgeführt werden, das direkt von den Herstellern oder deren Vertretungen im Ausland bezogen werden kann.

Reinigung

Falls das Gerät der Reinigung bedarf, einen mit Wasser oder einem milden Detergens angefeuchteten Lappen benutzen.

WARNUNG! ZUR VERMEIDUNG EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS BZW. DER BESCHÄDIGUNG DES GERÄTES, DAFÜR SORGEN, DASS KEIN WASSER INS GEHÄUSE EINDRINGT. UM SCHADEN AM GEHÄUSE ZU VERMEIDEN, KEINE LÖSUNGSMITTEL ZUR REINIGUNG VERWENDEN!

Questo strumento appartiene alla Categoria di Sicurezza 1 secondo la classifica IEC ed è stato progettato in modo da soddisfare i criteri EN61010-1 (requisiti di Sicurezza per Apparecchiature di misura, controllo e per uso in laboratorio). E' uno strumento di Categoria II di installazione e inteso per funzionamento con un'alimentazione normale monofase.

Questo strumento ha superato le prove previste da EN61010-1 e viene fornito in uno stato di sicurezza normale. Questo manuale contiene informazioni e avvertenze che devono essere seguite per assicurarsi di un'operazione sicura e mantenere lo strumento in condizioni di sicurezza.

Questo strumento è progettato per uso all'interno e in un ambiente d'inquinamento Grado 2, entro la gamma di temperatura da 5°C a 40C°, con umidità relativa (non condensante) di 20% - 80%. Può occasionalmente essere assoggettato a temperature fra +5°C e –10°C senza comprometterne la sicurezza. Non usare in presenza di condensazione.

L'uso dello strumento in maniera non conforme a quanto specificato in queste istruzioni potrebbe pregiudicare la protezione di cui è dotato. Non usare lo strumento per misurare tensioni al di sopra dei valori nominali o in condizioni ambientali al di fuori di quelle specificate.

ATTENZIONE! QUESTO STRUMENTO DEVE ESSERE COLLEGATO A TERRA

Una qualsiasi interruzione sia interna che esterna del collegamento a terra lo rende pericoloso. E' proibito interrompere questo collegamento deliberatamente. La protezione non deve essere negata attraverso l'uso di un cavo di estensione privo del filo di collegamento a terra.

Quando lo strumento è alimentato, alcuni morsetti sono sotto tensione e l'apertura dei coperchi o la rimozione di parti (eccetto quei componenti accessibili senza l'uso di attrezzi) può lasciare scoperti dei morsetti sotto tensione. L'apparecchiatura deve essere staccata da tutte le sorgenti di tensione prima di aprirla per regolazioni, manutenzione o riparazioni.

E' consigliabile evitare, per quanto possibile, qualsiasi operazione di regolazione e di riparazione dello strumento sotto tensione e, qualora fosse inevitabile, dette operazioni devono essere eseguite da una persona specializzata in materia, che sia pienemente conscia del pericolo presente.

Quando sia chiaro che lo strumento è difettoso, o che ha subito un danno meccanico, un eccesso di umidità, o corrosione a mezzo di agenti chimici, la sicurezza potrebbe essere stata compromessa e lo strumento deve essere ritirato dall'uso e rimandato indietro per le prove e le riparazioni del caso.

Assicurarsi di usare solo fusibili della portata giusta e del tipo corretto durante eventuali sostituzioni. Sono proibiti sia l'uso di fusibili improvvisati che il corto circuito deliberato dei portavalvole.

Non bagnare lo strumento quando si pulisce.

Sullo strumento e in questo manuale si fa uso dei seguenti simboli.

Attenzione - vedere i documenti allegati. L'uso errato può danneggiare lo strumento.

morsetto collegato a terra

Corrente Alternata

Tensione di Rete di Funzionamento

Gli strumenti TG210/TG215/TG230 sono omologati IEC, classe di sicurezza I, categoria d'installazione II.

Prima di effettuare collegamenti alla fonte in c.a., accertarsi che la tensione di funzionamento dello strumento sia correttamente impostata.

La tensione di funzionamento è indicata dall'orientamento del portafusibile. Quando il segno 230V si trova in alto, l'unità è impostata per il funzionamento entro il campo di tensione 198-264V. Quando il segno 115 V si trova in alto, l'unità è impostata per il funzionamento entro il campo di tensione 99-132 V. Per cambiare il campo di tensione di funzionamento, estrarre la spina dalla presa di alimentazioe in c.a., asportare il portafusibile, sostituire il fusibile con uno di amperaggio corretto (vedere sotto) e girare il portafusibile, prima di spingerlo saldamente in posizione.

Fusibile

Dopo un cambiamento di campo di tensione di funzionamento, è necessario montare il fusibile corretto. Usare esclusivamente un fusibile ad azione differita.

Per il funzionamento a 230 V, usare un fusibile ad azione differita da 125 mA, 250 V.

Per il funzionamento a 115 V, usare un fusibile ad azione differita da 250 mA, 250 V.

Accertarsi che per la sostituzione vengano utilizzati esclusivamente fusibili aventi l'amperaggio necessario e del tipo previsto. E' vietato usare fusibili provvisori e cortocircuitare i portafusibili.

Cavo di Alimentazione

Quando è fornito un cavo di alimentazione tripolare con estremità nude, questo va collegato nel modo seguente:

MARRONE	-	TENSIONE DI ALIMENTAZIONE
BLU	-	NEUTRO DI ALIMENTAZIONE
VERDE/GIALLO	-	MASSA

ATTENZIONE! QUESTO STRUMENTO DEVE ESSERE COLLEGATO A TERRA

Una qualsiasi interruzione sia interna che esterna del collegamento a terra lo rende pericoloso. E' proibito interrompere questo collegamento deliberatamente.

Alimentazione

L'interruttore ON/OFF (ACCESO/SPENTO) si trova sul quadro posteriore dello strumento.

Selezione di Frequenza

La gamma di frequenze viene selezionata mediante un commutatore a sette posizioni con regolazione fine per mezzo di un nonio calibrato. Premendo il pulsante SYM (SIMMETRIA), si divide per 10 la frequenza indicata sul TG210; sul TG215/TG230 il display digitale mostra correttamente la risultante frequenza di uscita. Il controllo SYMMETRY (SIMMETRIA) varia il ciclo di funzionamento da 1:9 ad 9:1, per produrre forme d'onda a dente di sega e a larghezza di impulsi variabile. Le prestazioni ottimali del controllo SYMMETRY (SIMMETRIA) si ottengono sulla decade superiore di ciascuna gamma di frequenze.

TG215/TG230: Con il selettore DISPLAY SELECT (SELEZIONE DISPLAY) impostato su frequenza, il frequenzimetro automatico esegue misurazioni reciproche fino a 2,30Hz (0,230Hz sulla gamma 2Hz); in questa modo operativo, il tasso di aggiornamento del display è 130ms o 1 periodo di forma d'onda (prevale il periodo più lungo). Al di sotto di queste frequenze, variando il metodo di misurazione viene mantenuto un più rapido tasso di aggiornamento delle misurazioni ma la precisione viene ridotta; vedere le specifiche. Applicando una tensione di SWEEP IN (ENTRATA DI SPAZZOLAMENTO), il display visualizza correttamente la nuova frequenza del generatore.

Selezionando la SYM (SIMMETRIA), si ottiene la commutazione nella misurazione delle frequenze a 0,230Hz sulle gamme 20Hz e 2Hz.

Selezione Funzionale

La forma d'onda di uscita viene selezionata premendo uno dei tre pulsanti funzionali, per ottenere una forma d'onda sinusoidale, quadra o triangolare. Con tutti e tre i pulsanti disinseriti (ciò che si ottiene premendone uno solo a metà), l'uscita sarà soltanto un livello di c.c.; questo è molto utile, poiché consente prove di soglia di entrata di un circuito senza bisogno di collegamento ad un'alimentazione esterna di c.c.

Uscita Pricipale

L'ampiezza dell'uscita MAIN OUTPUT (USCITA PRINCIPALE) a 50Ω viene controllata da un ATTENUATOR (ATTENUATORE) a 2 posizioni e da un controllo AMPLITUDE (AMPIEZZA). L'uscita massima è di 20 volt picco-picco a 50Ω e di 10 volt picco-picco con una terminazione con carico di 50Ω. Il controllo AMPLITUDE (AMPIEZZA) ha una gamma superiore a 40 dB e, quando usato unitamente all'ATTENUATOR (ATTENUATORE), consente di ottenere una gamma da 0 dB a -60 dB. Ciò fornisce una gamma da 20 V picco-picco giù fino a 20 mV picco-picco, oppure da 10 V picco-picco giù fino a 10 mV picco-picco a 50Ω.

Una maggiore attenuazione è possibile usando attenuatori standard BNC a 50Ω. Per mantenere l'integrità della forma d'onda, bisogna usare esclusivamente un cavo a 50Ω e l'estremità di ricezione deve avere una terminazione con carico di 50Ω. L'uscita MAIN OUT (USCITA PRINCIPALE) a 50Ω è in grado di sostenere un cortocircuito per un periodo di 10 minuti in presenza del livello massimo di uscita e per periodi più lunghi con livelli di uscita inferiori. L'apparecchio verrà tuttavia danneggiato se si collega una tensione esterna alla presa di uscita.

TG210/TG215: L'uscita MAIN (PRINCIPALE) è anche disponsible su una presa de 600Ω; il 50Ω e il 600Ω non sono indipendenti e non devono essere usati assieme.

TG215/TG230: Con il selettore DISPLAY SELECT (SELEZIONE DISPLAY) impostato su ampiezza, il display visualizza l'ampiezza picco-picco dell'uscita MAIN OUT (USCITA PRINCIPALE). Il display mostra la tensione del circuito aperto (forza elettromotrice); la tensione effettiva alla presa sarà la metà del valore visualizzato quando l'uscita ha una terminazione a la sua impedenza caratteristica.

Componente Continua di Corrente

Il controllo DC OFFSET (COMPONENTE CONTINUA DI CORRENTE) ha una gamma di +/- 10 volt a 50/600Ω in tutti i modi di uscita; il controllo è dotato di fermo centrale, per 0 volt. La componente continua di corrente più picco di segnale è limitata a +/-10 V (±5V nella impedenza caratteristica d'uscita). La componente continua di corrente più forma d'onda è attenuata proporzionalmente nella posizione -20 dB.

TG215/TG230: Con il selettore DISPLAY SELECT (SELEZIONE DISPLAY) impostato su DC offset, il display visualizza il livello di componente continua di corrente dell'uscita PRINCIPALE (MAIN OUT) a 50Ω. Il display mostra la componente continua di corrente del circuito aperto (forza elettromotrice); la tensione effettiva alla presa sarà la metà del valore visualizzato quando l'uscita ha una terminazione a la sua impedenza caratteristica.

Uscita Ausiliaria

L'uscita AUX OUTPUT (USCITA AUSILIARIA) fornisce un impulso fisso di uscita TTL/CMOS da 0 a 5 V, con la stessa frequenza, simmetria e fase dell'uscita MAIN OUT (USCITA PRINCIPALE) a 50Ω, ed è in grado di eccitare 4 carichi TTL standard.

Entrata di Spazzolamento

La frequenza del generatore può essere sottoposta a spazzolamento, a programmazione in c.c. o a modulazione, applicando un'idonea tensione di controllo alla presa SWEEP IN (ENTRATA DI SPAZZOLAMENTO). Lo strumento somma la tensione di SWEEP IN (ENTRATA DI SPAZZOLAMENTO) alla tensione interna di controllo derivata dal nonio FREQUENCY (FREQUENZA), per determinare la frequenza di funzionamento. Sul TG215/TG230, con il selettore DISPLAY SELECT (SELEZIONE DISPLAY) impostato su frequenza, il display visualizza la frequenza risultante. Una tensione positiva aumenta la frequenza; per il controllo della frequenza con entrate in c.c. ad andamento positivo, il nonio va dunque impostato al limite inferiore di frequenza della gamma da spazzolare. Ad esempio, un segnale da 0 a +3 V spazzola il generatore di 3 decadi, partendo dal minimo impostato dal nonio e andando fino al massimo della gamma.

In modo simile, una tensione negativa riduce la frequenza e per le entrate in c.c. ad andamento negativo il nonio deve essere impostato al limite superiore di frequenza della gamma da spazzolare. Ad esempio, un segnale da 0 a -3 V spazzola il generatore di 3 decadi, partendo dal massimo impostato dal nonio e andando fino al minimo della gamma.

Per usare un segnale di spazzolamento che sia simmetrico rispetto alla massa, il nonio deve essere impostato per dare una frequenza approssimativamente intorno al centro della banda da spazzolare.

Nota: Si potrà riscontrare un funzionamento non lineare in caso di tensione eccessiva di entrata di spazzolamento, cioè quando la tentata frequenza del generatore supera i limiti della gamma.

Funzionamento in modo di spazzolamento (solo sul TG230)

Con SWEEP ON (SPAZZOLAMENTO ATTIVATO) tirando il bottone di comando RATE (TASSO), l'uscita del generatore sweep interno viene sommata con il nonio di FREQUENCY (FREQUENZA).

Selezione di Frequenza

Usando i selettori di frequenza, selezionare la gamma più bassa entro cui può essere impostato il limite superiore di spazzolamento; si possono così ottenere la miglior risoluzione di impostazione e la pià ampia gamma di spazzolamento. Selezionare LIN o LOG, secondo le esigenze, usando il pulsante di comando STOP (ARRESTO): pulsante inserito per LIN, pulsante disinserito per LOG.

Limiti di Spazzolamento

Per impostare accuratamente i limiti di spazzolamento sul TG230, procedere nel modo seguente:

Regolare il comando STOP (ARRESTO) al minimo (girato completamente in senso antiorario).

Disinserire il pulsante RATE (TASSO) per attivare lo spazzolamento, quindi selezionare LIN o LOG usando il pulsante STOP (ARRESTO).

Ora tenere premuto il pulsante SET START (IMPOSTA AVVIAMENTO) ed impostare la frequenza START (AVVIAMENTO) (cioè minima) sul display, usando il nonio FREQUENCY (FREQUENZA); la frequenza START (AVVIAMENTO) deve essere impostata per prima. Ora rilasciare il pulsante SET START (IMPOSTA AVVIAMENTO), tenere premuto il pulsante SET STOP (IMPOSTA ARRESTO) ed impostare la frequenza STOP (ARRESTO) (cioè massima) sul display, usando il comando STOP (ARRESTO); rilasciare il pulsante SET STOP (IMPOSTA ARRESTO). Si voglia notare che con LOG selezionato, sia il nonio FREQUENZA che il controllo STOP hanno una caratteristica logaritmica.

I limiti di spazzolamento possono essere controllati in qualsiasi momento premendo i pulsanti SET START (IMPOSTA AVVIAMENTO) o SET STOP (IMPOSTA ARRESTO).

Uscita di Spazzolamento

La presa SWEEP OUT (USCITA DI SPAZZOLAMENTO) fornisce un segnale a rampa da 0 a 6 V da un'impedenza da 600Ω, per eccitare l'entrata X di un oscilloscopio o di un registratore su carta. Dotando questa uscita di terminazione a resistenza si riduce l'ampiezza di uscita. Dotandola di una terminazione a 600Ω, si dimezza l'uscita, riducendola a 0 - 3 V.

Tenendo premuto il pulsante SET STOP (IMPOSTA ARRESTO) si mantiene il segnale a rampa al massimo, consentendone così l'uso per impostare la scala massima sull'oscilloscopio o sul registratore su carta.

Si noti che quando la presa SWEEP OUT (USCITA DI SPAZZOLAMENTO) viene usata per eccitare l'entrata X dell'oscilloscopio, quest'ultimo va impostato per l'accoppiamento in c.c. anziché in c.a., che provoca una doppia immagine a basse velocità di spazzolamento.

Tasso di Spazzolamento

Il generatore esegue lo spazzolamento, sia ascendente che discendente, alla velocità impostata dal comando RATE (TASSO), cioè non si azzera rapidamente dopo lo spazzolamento ascendente, offrendo così il vantaggio di consentire il controllo continuo dell'idoneità del tempo di spazzolamento selezionato.

Modulazione di Ampiezza (solo sul TG230)

Premendo il pulsante AM ON/OFF (ATTIV./DISATT. AM) si seleziona la modulazione di ampiezza. Il grado di modulazione può essere regolato entro una gamma da 0% a 100%, usando il comando di modulazione. Quando la modulazione di ampiezza è selezionata, l'ampiezza di uscita scende al 50% con 0% di modulazione.

Con il pulsante EXT/INT (ESTERNO/INTERNO) disinserito, la fonte di modulazione è un oscillatore sinusoidale interno a 400 Hz.

Con il pulsante EXT/INT (ESTERNO/INTERNO) inserito, si seleziona la modulazione esterna e l'entrata AM/SWEEP IN (AM/ENTRATA DI SPAZZOLAMENTO) diventa l'entrata di modulazione di ampiezza. Se viene ora applicato un segnale senza componente continua di corrente, oppure con un accoppiamento in c.a., si ottiene la modulazione di ampiezza dell'uscita del generatore. Un segnale da 2 V picco-picco dà approssimativamente una modulazione del 50% con il comando di modulazione impostato al massimo. Modulando il generatore con un'onda quadra, si ottengono delle variazioni a gradino nell'ampiezza di uscita, idonee per provare i compressori di segnale e i circuiti a regolazione automatica del guadagno.

L'applicazione di una componente continua di corrente di circa -1V dà la modulazione a portante soppressa. La componente continua di corrente va dapprima regolata per sopprimere la portante, applicando poi il segnale modulante.

L'applicazione di una tensione superiore a -1 V inverte l'uscita MAIN OUTPUT (USCITA PRINCIPALE) rispetto all'uscita AUX (USCITA AUSILIARIA).

I Produttori o i loro agenti all'estero faranno le riparazioni necessarie in caso di guasto. Qualora l'utente desiderasse eseguire il lavoro di manutenzione, tale lavoro deve essere fatto solo da personale qualificato e usando il manuale di servizio che può essere acquistato direttamente dai Produttori o dai loro agenti all'estero.

Pulizia

Se si deve pulire lo strumento, usare uno strofinaccio appena bagnato con acqua o con un detergente ad azione dolce.

ATTENZIONE! PER EVITARE LA SCOSSA ELETTRICA ED EVENTUALI DANNI AL STRUMENTO, NON PERMETTERE MAI ALL'ACQUA DI ENTRARE ALL'INTERNO DELL'ALLOGGIAMENTO. PER EVITARE DANNI ALL'ALLOGGIAMENTO, NON PULIRE MAI CON SOLVENTI.

Seguridad

Este es un instrumento de Clase de Seguridad I según la clasificación del IEC y ha sido diseñado para cumplir con los requisitos del EN61010-1 (Requisitos de Seguridad para Equipos Eléctricos para la Medición, Control y Uso en Laboratorio). Es un instrumento de Categoría de Instalación II propuesto para ser usado con un suministro monofásico normal.

Este instrumento ha sido comprobado según la norma EN61010-1 y ha sido suministrado en una condición segura. El manual de instrucciones contiene información y advertencias que deben seguirse para asegurar el empleo seguro por el usuario y para mantener al instrumento en una condición segura.

Este instrumento ha sido diseñado para ser utilizado en el interior en un ambiente de Grado de Polución 2 a temperaturas de entre 5ºC y 40ºC y una humedad relativa de entre el 20% y el 80% (sin condensación). De manera ocasional puede someterse a temperaturas de entre +5ºC y –10ºC sin que ello afecte a su seguridad. No hay que ponerlo en funcionamiento mientras haya condensación.

El uso de este instrumento en una manera no especificada por estas instrucciones puede afectar a la seguridad protectora provista. El instrumento no debe ser utilizado fuera de su clasificación de voltaje o de su gama ambiental.

ADVERTENCIA! ESTE INSTRUMENTO DEBE CONECTARSE A TIERRA

Cualquier interrupción del conductor a tierra dentro o fuera del instrumento implicaría que el instrumento resultara peligroso. Está prohibida cualquier interrupción intencional. La acción protectora no debe negarse por el uso de una extensión de cable sin conductor protector.

Cuando el instrumento está conectado a su suministro es posible que queden sin protección elementos bajo tensión y la abertura de tapas o el retiro de piezas (salvo las accesibles por la mano) pueden dejar expuestos a elementos bajo tensión. Si se tuviera que efectuar alguna operación de ajuste, cambio, mantenimiento o reparación es necesario desconectar al instrumento de todas las fuentes de tensión.

Todo ajuste, mantenimiento o reparación del instrumento abierto bajo tensión debe ser evitado en lo posible, pero si fuera ineludible, estos trabajos deben ser realizados exclusivamente por un personal cualificado consciente del riesgo que implican.

Si el instrumento fuera claramente defectuoso, hubiera sido sometido a un daño mecánico, a humedad excesiva o a corrosión química, su protección de seguridad puede fallar y el aparato debe sacarse de uso y devolverse para comprobación y reparación.

Asegurar que sólo se empleen fusibles de la clasificación y tipo especificados para todo recambio. Está prohibido utilizar fusibles improvisados así como el corto circuito de portafusibles.

El instrumento no debe humedecerse al ser limpiado. Los símbolos a continuación son empleados en el instrumento y en este manual:-

Advertencia - Remitirse a los documentos adjuntos, el uso incorrecto puede dañar al instrumento.

borne conectado a la tierra del bastidor

corriente alterna (ca)

Tension de la Red Electrica

Los instrumentos TG210/TG215/TG230 son de clase de seguridad I, categoría de instalación II, de acuerdo a la clasificación del IEC.

Antes de efectuar conexiones a la fuente de corriente alterna asegurarse de que la tensión de funcionamiento del instrumento esté ajustada correctamente.

La tensión de funcionamiento está indicada por la orientación del portafusible. Cuando se apunta a la marca de 230V, el equipo está ajustado para funcionar en la gama de 198V a 264V. Cuando se apunta a la marca de 115V, el equipo está ajustado para funcionar en la gama de 99V a 132V. Para cambiar la gama de tensión de funcionamiento, retirar el enchufe de la línea de CA, sacar el portafusible, reemplazar el fusible por uno de la clasificación adecuada (ver adelante) y hacer rotar el portafusible antes de empujarlo firmemente en posición.

Fusible

Después de efectuar un cambio de tensión de funcionamiento se debe colocar un fusible adecuado. Solo debe montarse un fusible de retardo. Para el funcionamiento de 230V, utilizar 125mA 250V retardado

Para el funcionamiento de 115V, utilizar 250mA 250V retardado.

Asegurarse de que solamente los fusibles de clasificación adecuada y del tipo especificado sean empleados para recambios. Se prohibe el uso de fusibles improvisados así como el cortocircuito de los portafusibles.

Cable de Red

Cuando se suministra un cable de tres conductores con extremos desnudos, se deberá conectar como sigue:

MARRON	-	CORRIENTE DE RED
AZUL	-	NEUTRO DE RED
VERDE/AMARILLO	-	TIERRA

ADVERTENCIA! ESTE INSTRUMENTO DEBE CONECTARSE A TIERRA

Cualquier interrupción del conductor a tierra dentro o fuera del instrumento implicaría que el instrumento resultara peligrosc. Está prohibida cualquier interrupción intencional.

Alimentacion

El conmutador ON/OFF (CONECTADO/DESCONECTADO) está situado en el panel posterior del instrumento.

Selector de Frequencia

La gama de frecuencia se selecciona mediante un conmutador multiplicador de siete posiciones dotado de un ajuste fino por vernier calibrado. La pulsación del botón SYM divide a la frecuencia indicada por 10 en el TG210; la visualización digital del TG215/TG230 muestra correctamente la frecuencia resultante de la salida. El control SYMMETRY (SIMETRIA) cambia el ciclo de servicio de 1:9 a 9:1 para producir formas de ondas sinusoidales serradas y campo de pulso variable. El rendimiento óptimo del control SYMMETRY (SIMETRIA) se obtiene en la década superior de cada gama de frecuencias.

TG215/TG230: si el DISPLAY SELECT (SELECTOR DE VISUALIZACION) está en la posición frecuencia el medidor de ajuste automático de gama toma medidas recíprocas que van hasta 2,30 Hz (0,230 Hz en la gama 2 Hz); la velocidad de actualización de la visualización en este modo es de 130 ms o de 1 período de forma de onda, el que sea más largo. Por debajo de estas frecuencias se mantiene una rápida velocidad de actualización de medición mediante el cambio del método de medida pero se reduce la exactitud, ver Especificación. Si se aplica un voltaje a SWEEP IN (ENTRADA DE BARRIDO), la visualización mostrará correctamente la nueva frecuencia del generador.

Cuando se selecciona SYM (SIMETRÍA) el cambio en la medición de la frecuencia se produce a 0,230 Hz en las gamas de 20Hz and 2Hz.

Selector de Funciones

La forma de la onda de salida se selecciona pulsando uno de los tres botones de funciones, dando formas sinusoidales, cuadradas o triangulares. Si los tres conmutadores están salidos (lo cual se consigue medio pulsando a cualquiera de ellos) la salida estará a nivel de corriente contínua solamente; ésto es útil ya que permite la verificación del umbral de entrada de un circuito sin tener que efectuar conexiones a un suministro externo de corriente contínua.

Salida Principal

La amplitud de la salida MAIN (PRINCIPAL) de 50Ω está controlada mediante el conmutador ATTENUATOR (ATENUADOR) de dos posiciones y el control AMPLITUDE (AMPLITUD). La salida máxima es de 20 voltios cresta a cresta con 50Ω y de 10 voltios cresta a cresta si se termina con una carga de 50Ω.

El control AMPLITUDE (AMPLITUD) posee una gama de más de 40dB y al emplearse conjunto al ATTENUATOR (ATENUADOR) se puede obtener una gama de 0dB a -60dB. Esto proporciona una gama de 20V cresta a cresta hasta 20mV cresta a cresta, o de 10V cresta a cresta hasta 10mV cresta a cresta a 50Ω.

Se puede conseguir una mayor atenuación utilizando atenuadores estándard BNC de 50Ω. Para mantener la integridad de la forma de onda se debe usar solamente un cable de 50Ω y el receptor terminal debe terminarse con una carga de 50Ω. La salida MAIN (PRINCIPAL) de 50Ω es a prueba de cortocircuito durante un período de 10 minutos, a salida máxima, y soportará un cortocircuito en períodos mayores a niveles de salida inferiores. Una avería ocurrirá, sin embargo, si se aplica un voltaje externo al enchufe de salida.

TG210/TG215: La salida MAIN (PRINCIPAL) también puede obtenerse desde un enchufe de 600Ω. Las salidas de 50Ω y de 600 Ohmios no son independientes y no deben usarse juntas.

TG215/TG230: si el DISPLAY SELECT (SELECTOR DE VISUALIZACION) está en la posición amplitud, la amplitud cresta a cresta de la salida MAIN (PRINCIPAL) se visualiza. La visualización muestra el voltaje del circuito abierto (fem); el voltaje actual del enchufe será la mitad del valor visualizado si la salida tiene una terminación de su impedancia característica.

Desciacion de CC

El control DC OFFSET (DESVIACION DE CC) tiene una gama de +/-10 voltios a partir de 50/600 Ohmios en todas las modalidades de salida; este control posee un centro de dentente para 0 voltios. La desviación de CC más la cresta de señal se limita a +/- 10V (±5V en la impedancia de salida característica). La desviación de CC más la forma de onda se atenúa proporcionalmente en la posición -20dB.

TG215/TG230: si el DISPLAY SELECT (SELECTOR DE VISUALIZACION) está en la posición desviación de CC, se visualiza el nivel de desviación de la salida MAIN (PRINCIPAL) de 50Ω. La visualización muestra la desviación del voltaje del circuito abierto (fem); el voltaje actual del enchufe será la mitad del valor visualizado si la salida tiene una terminación de su impedancia característica.

Salida Auxiliar

La salida AUX proporciona una salida de pulsos fija de 0 a 5V TTL/CMOS a la misma frecuencia, simetría y fase que la de la salida MAIN (PRINCIPAL) de 50Ω y es capaz de excitar 4 cargas TTL estándard.

Entrada de Barrido

La frecuencia del generador puede barrerse, programarse en CC o modularse mediante un voltaje de control adecuado, aplicado al enchufe SWEEP IN (BARRIDO). El instrumento suma el voltaje de SWEEP IN (ENTRADA DE BARRIDO) con el voltaje de control interno derivado del vernier FREQUENCY (FRECUENCIA) para determinar la frecuencia operacional. En el TG215/TG230, si el conmutador DISPLAY SELECT (SELECTOR DE VISUALIZACION) está en la posición frecuencia, se visualizará la frecuencia resultante. Un voltaje positivo aumenta la frecuencia; para control de frecuencias con entradas de CC crecientes en sentido positivo, el vernier debe reglarse al límite inferior de frecuencia de la gama a barrer. Por ejemplo, una señal de 0V a +3V ocasionará un barrido del generador de 3 décadas desde el mínimo de la gama, reglada por el vernier, hasta el máximo de la gama.

De igual manera, un voltaje negativo reduce la frecuencia, y para entradas de CC crecientes en sentido negativo se debe reglar al vernier al límite superior de frecuencia de la gama a barrer. Por ejemplo, una señal de 0V a -3V ocasionará un barrido del generador de 3 décadas desde el máximo de la gama, reglada por el vernier, hasta el mínimo de la gama.

Para usar una señal de barrido que sea simétrica alrededor de la tierra, se debe reglar el vernier a aproximadamente la frecuencia del centro de la banda que vaya a barrerse.

Nota: Un voltaje de entrada de barrido excesivo puede resultar en una operación no linear, o sea, cuando la frecuencia del generador intentada excede los límites de la gama.

Operacion de la Modalidad de Barrido (Sólo para TG230)

Cuando el barrido está en posición ON (CONECTADO), lo cual se consigue sacando afuera el botón de control RATE (RAZON), la salida del generador de barrido interno es sumada al vernier FREQUENCY (FRECUENCIA).

Seleccion de Frecuencia

Usando los conmutadores FREQUENCY RANGE (GAMA DE FRECUENCIA), escoger la gama más baja en la cual se pueda reglar el límite de barrido superior; de este modo se pueden conseguir el mejor ajuste de resolución y la gama más amplia de barrido. Escoger LIN o LOG según convenga con el botón de control STOP (PARADA); deprimido para LIN y hacia afuera para LOG.

Limites de Barrido

Para ajustar los límites de barrido con precisión en el TG230 se debe proceder como sigue.

Ajustar el control STOP (PARADA) al mínimo (totalmente antihorario).

Sacar hacia afuera el botón RATE (RAZON) para fijar el barrido y escoger LIN o LOG con el botón STOP (PARADA).

Presionar el botón SET START (FIJAR COMIENZO) y fijar la frecuencia (más baja) de START (COMIENZO) en la visualización usando el vernier FREQUENCY (FRECUENCIA); la frecuencia de START (COMIENZO) debe fijarse primero.

Ahora librar el botón SET START (FIJAR COMIENZO), presionar el botón SET STOP (FIJAR PARADA) y fijar la frecuencia de STOP (PARADA) (más alta) en la visualización usando el control STOP (PARADA); librar el botón SET STOP (FIJAR PARADA). Observar que tanto el vernier FRECUENCIA como el control STOP (PARADA) poseen una característica logarítmica si la función LOG ha sido selecta.

Los límites de barrido pueden comprobarse en cualquier momento al presionar los botones SET START (FIJAR COMIENZO) O SET STOP (FIJAR PARADA).

Salida de Barrido

El enchufe SWEEP OUT (SALIDA DE BARRIDO) proporciona una rampa de 0V a 6V a partir de una impedancia de 600Ω para impulsar la entrada-X de un osciloscopio o registro gráfico. Si esta salida se termina con una resistencia, la amplitud de salida se reducirá. Si se termina con 600Ω, la salida se reducirá por la mitad dando 0V a 3V.

Al deprimir el botón SET STOP (FIJAR PARADA), la rampa se mantiene al máximo y puede usarse consecuentemente para fijar la escala plena en el osciloscopio o registro gráfico.

Notar que cuando el SWEEP OUT (SALIDA DE BARRIDO) se usa para impulsar la salida-X del osciloscopio, el osciloscopio debe fijarse a un acoplamiento de CC y no de CA lo que resultaría en imágen doble a bajas velocidades de barrido.

Razon de Barrido

El generador barre tanto hacia arriba como hacia abajo de acuerdo a la velocidad fijada por el control RATE (RAZON), o sea, no se repone rápidamente después de una barrida hacia arriba. Esto dá la ventaja de que la idoneidad del plazo de barrido escogido puede comprobarse contínuamente.

Moduacion de Amplitud (sólo en TG230)

Al presionar el botón AM ON/OFF (AM CONECTADO/DESCONECTADO) se selecciona AM. La profundidad de modulación puede ajustarse dentro de la gama 0% a 100% usando el control de modulación. Al escoger AM la amplitud de salida se reducirá un 50% a 0% de modulación.

Si el botón EXT/INT está salido, la fuente de modulación es un oscilador de ondas sinusoidales de 400Hz.

Si el botón EXT/INT está deprimido, la modulación externa es seleccionada y la entrada AM/SWEEP IN (AM/BARRIDO) se convierte en la entrada de AM. Si la señal se alimenta entonces sin desviación de CC, o si está acoplada a CA, se obtiene la modulación de amplitud del generador de salida. Una señal de 2V cresta a cresta dá una modulación de 50% con el control de modulación al tope. La modulación del generador por ondas cuadradas causa cambios de pasos en la amplitud de salida que son adecuados para la comprobación de circuitos de ganancia controlada automática y compresores de señales.

Dando una desviación de CC de -1V proporciona la modulación suprimida de la portadora. Se debe ajustar primero la desviación de CC para suprimir a la portadora y luego se debe alimentar la señal moduladora.

La alimentación de más de -1V invertirá la salida MAIN (PRINCIPAL) con respecto a la salida AUX.

Mantenimiento

Los fabricantes o sus agentes en el extranjero ofrecen un servicio de reparación para toda unidad que desarrolle un defecto. Si los propietarios desearan establecer su propio servicio, esto sólo debe realizarse por personas cualificadas en conjunto con el manual de servicio que puede adquirirse directamente del Fabricante o de sus agentes en el extranjero.

Limpieza

Si el instrumento necesita ser limpiada, utilizar un paño brevemente humedecido en agua o en un detergente suave.

ADVERTENCIA! PARA EVITAR CHOQUES ELECTRICOS O DAÑAR AL INSTRUMENTO, NUNCA DEJE ENTRAR AGUA AL ENVASE. PARA EVITAR QUE EL ENVASE SEAN DAÑADOS, NUNCA LIMPIE CON SOLVENTES.

MP MASTER
MA24091

Thurlby Thandar Instruments Ltd
Glebe Road, Huntingdon, Cambridgeshire PE29 7DR, England
Telephone: (44) 01480 412451 Fax: (44) 01480 450409
e mail: sales@tti-test.com web site: www.tti-test.com

Book Part No. 48591-0380 Issue 5